

IFW

**PATENT**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re: Patent Application

Applicant: Tien-Ho Gau et al.

Attorney Docket No.: 1291055

Serial No.: 10/785591

Filing Date: 02/23/2004

Title: Micro-Droplet Generator With Autostabilization Function Of Negative Pressure

Attn.: Office of Initial Patent Examination

TO: Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMIT CERTIFIED COPIES OF FOREIGN APPLICATION**

Applicant for above identified patent application has claimed priority of prior Taiwan patent application, serial number 092132957, filed on November 24, 2003.

A certified copy of the Taiwan patent application is enclosed herewith.

Please associate this Transmittal/Submission with Customer Number 000047625.

Thank you for your consideration.

Date: November 4, 2005

Customer Number: 000047625

Telephone: (408) 255-4976

Facsimile: (408) 996-8625

Lin-Yun Cheng (Attorney-at-Law)  
Pro-TECHTOR International Services  
20775 Norada Court,  
Saratoga, CA 95070-3018

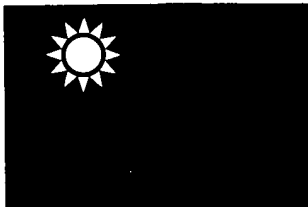
**Certificate of Transmission/Mailing**

I hereby certify that this letter (along with any referred to as being attached or enclosed) is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Date: November 4, 2005

Lin-Yun Cheng (Attorney-at-Law)  
Customer Number: 000047625

**BEST AVAILABLE COPY**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2003 年 11 月 24 日  
Application Date

申請案號：092132957  
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院  
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 1 月 27 日  
Issue Date

發文字號：09320065120  
Serial No.

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：

※申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文) 自動負壓平衡之微液滴噴射裝置

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

代表人：(中文/英文) 翁政義

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

高天和 GAU, TIEN-HO

彭毓瑩 PENG, YU-YIN

簡金品 CHIEN, CHIN-PIN

住居所地址：(中文/英文)

新竹市武陵路 250 巷 49 號 2 樓

新竹市高翠路 221 巷 2 弄 28 號

台北縣泰山鄉中央路 9 巷 1 號 1 樓

國 籍：(中文/英文) 中華民國

#### 伍、中文發明摘要：

一種自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中包括：  
一腔體，其外圍形成一殼體；及噴孔片內含數個噴孔，  
設於殼體之側面或下面；及一壓電板，設於腔體內，其  
一端與殼體結合成一固定端，另一端為自由端，其作動  
位移方向與噴孔之中心線垂直；及一輸入埠，設於壓電  
板固定端之側邊，可使壓電板產生彎曲變形；及可銜接  
一儲存容器，內容裝有液體，其液面與腔體之液面保持  
預定高度差；或無外接儲存容器，利用噴孔本身之液氣  
交換形成自動負壓平衡作用。

#### 陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10.....腔體

11.....殼體

12.....開口端

13.....導管

21.....噴孔

20.....噴孔片

30.....壓電板

40.....輸入埠

50.....儲存容器

L.....微液滴

H.....液面高度差

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 捌、發明說明：

### 一、發明所屬之技術領域：

本發明係為一種適用於噴射汽油、機油、香精及可霧化藥劑之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，特別是指可保持預定之負壓，避免液體於靜態時因重力產生洩漏外，又可利用噴孔片微結構設計，同時達到較佳之微液滴霧化效果；其漸縮孔與漸闊孔設計，可以在無足夠動力時，使液滴完全脫離噴孔片表面。

### 二、先前技術：

按：一般微液滴噴射裝置需要保持適當之負壓，避免液體於靜態時因重力產生洩漏，但是亦應避免液體逐漸噴出時，負壓過度升高致使噴射量下降的現象，因此設計一種自動負壓平衡之機構是有必要的。此外，若噴射力量不足，造成殘留於噴孔片表面之液體逐漸增加而阻擋噴孔時，將阻礙正常之液體及氣體自然交換，進而形成噴射之不穩定。

如圖 4~6 所示係 US Pat No.6116517，其中顯示該微液滴噴射裝置之作動情形，其構造上設有一腔體；以兩個流體銜接管路連接至流體儲存容器（圖中未示），其結構特徵在於：1.於腔室 1 中以懸臂的壓電板 2 做致動器，利用壓電板 2 驅使液體從同側多個噴孔 3 同時噴出液滴。2.噴孔 3 軸線與壓電板 2 運動方向平行。3.噴孔 3 軸線與壓電板 2 運動方向垂直（圖中未示）。其功能特徵在於：以懸臂壓電板 2 上下震動而驅使液體從同側多個噴孔 3 同時噴

出液滴。

由於其管路兼具補油及排除氣泡之功能，因此噴射方向及補油機構受限制，且該專利案並未述及負壓平衡機構，因此功效不盡理想而至少具有下列之缺點：1. 重力因素，使液體殘留於噴孔片表面液體阻擋噴孔之可能性更高，影響噴射之穩定性。2. 由於利用補油及排除氣泡牽涉重力與位壓因素，噴射方向及補油機制受限制。

由以上可知習用微液滴噴射裝置仍有改良之必要。發明人有鑑於此，乃苦思細索積極研究，加以多年從事相關產品研發之經驗，並經不斷試驗及改良，終於發展出本發明。

### 三、發明內容：

本發明之目的，係在提供一種可自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，不僅避免液體於靜態時因重力產生洩漏，可以同時達到較佳微液滴霧化效果，並可以防止液體逐漸堆積阻擋噴孔，因阻礙液體及氣體之自然交換現象，進而噴射不穩定之形成。

本發明係藉由輸入訊號來驅動壓電板，使壓電板撓曲變形，當液體受擠壓時，微液滴自腔體經噴孔噴出殼體外部；當壓電板產生反向彎曲變形時負壓突升，將空氣自噴孔吸入腔體內；而利用噴孔片之漸縮孔與漸闊孔設計，以降低液體殘留於噴孔片表面之現象，形成自動負壓平衡之機構，可避免液體於靜態時產生洩漏，並達到最佳之微液滴霧化效果。

本發明之目的，係在提供一種可以在噴射過程中，持續將補充液體自一流體儲存容器吸入腔體內之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置。

本發明利用壓電板所形成之吸力克服位壓，使腔體及儲存容器保持預定高度差。

本發明為達成上述及其他目的，其所採用之技術手段、元件及其功效茲採較佳實施例並配合相關圖式詳細說明如下。

#### 四、實施方式：

如圖 1 所示，本發明包括：一用來設置主要結構之腔體 10、具有用來噴出微液滴 L 之噴孔 21 之噴孔片 20、可彎曲變形之壓電板 30、可使壓電板 30 產生彎曲變形之輸入埠 40、一容裝有液體之儲存容器 50。其中：

一腔體 10，其外圍形成一殼體 11，一側設有開口端 12 以設置一可輸送液體之導管 13；及

噴孔片 20 具有數個噴孔 21，設於殼體 11 之側面或下面；及

一壓電板 30，係由複數層不同壓電材質之薄片所組成，其設於腔體 10 內，一端與殼體 11 結合成一固定端，另一端為自由端，與噴孔片 20 有一間隙，使得壓電板可受到彎曲變形，其作動位移方向與噴孔 21 之中心線垂直；及

一輸入埠 40，設於壓電板 30 固定端之側邊，利用控制單元之驅動，可使壓電板 30 產生彎曲變形；及

一儲存容器 50，內容裝有液體，儲存容器 50 之液面



與腔體 10 之液面保持預定高度差。

上述之噴孔 21 可設成噴孔片微結構，噴孔片上具有漸縮孔 22 與漸闊孔 23。

本發明藉由一輸入埠 40 所產生之輸入訊號來驅動壓電板 30，使壓電板 30 撓曲變形，當液體受擠壓時，微液滴自腔體 10 經噴孔 21 噴出殼體 11 外部。當壓電板 30 產生反向彎曲變形時負壓突升，將空氣自噴孔 21 吸入腔體 10 內，若腔體 10 內部及儲存容器 50 兩液面保持預定高度差  $H$ ，可以克服位壓而持續將補充液體自儲存容器 50 吸入腔體 10 內，而且靜態時噴孔 21 端因為腔體 10 內具有負壓及液體表面張力，可以避免液體於噴孔 21 處產生洩漏之情形。

本發明另一項特點，係可以在無外接流體儲存容器 50 之腔體 10 設計（即除了噴孔 21 外，完全密封腔體 10 之出入口）下，仍達成噴孔 21 本身之液氣交換而產生自動負壓平衡作用，改善 US Pat. No.6116517 之使用限制。

如圖 2~3 所示，本發明利用噴孔片微結構漸縮孔 22 與漸闊孔 23 設計，除了可以有效噴射微液滴，進一步可以排除殘留於噴孔片表面液體。即以腔體 10 至大氣之漸縮孔 22 設計，可以增加噴射效率；以腔體 10 至大氣之漸闊孔 23 設計，使外界氣泡 25 容易進入腔體 10，以平衡腔體之壓力同時吸取殘留於噴孔片表面液體，防止液體逐漸堆積阻擋噴孔，因殘留液滴阻礙液體及氣體之自然交換，所形成之噴射不穩定現象。其中圖 2 所示為壓電板自由端向噴

孔片 20 彎曲變形，使得液體受擠壓，微液滴自腔體 10 經噴孔 21 噴出殼體 11 外部；當壓電板 30 產生反向彎曲變形時，如圖 3 所示，將空氣自噴孔 21 吸入腔體 10 內。

綜上所述，本發明除可保持適當之負壓，避免液體於靜態時因重力產生洩漏外，其利用噴孔片微結構設計，可以達到較佳之微液滴霧化效果，且以漸縮孔與漸闊孔設計，可以改善無足夠動力時，將液滴推離噴孔片表面所形成之液滴殘留之缺點。

#### 五、圖式簡單說明：

圖 1 係本發明之剖面示意圖。

圖 2 係本發明噴孔片微結構噴射出微液滴之實施例圖。

圖 3 係本發明噴孔片微結構噴吸入氣泡之實施例圖。

圖 4 係 US Pat. No. 6116517 之剖面示意圖。

圖 5 係圖 4 之壓電板作動時之剖面示意圖。

圖 6 係沿圖 5 之 6-6 線所取之示意圖。

圖號說明：

1.....腔室	2.....壓電板
3.....噴孔	10.....腔體
11.....殼體	12.....開口端
13.....導管	20.....噴孔片
21.....噴孔	22.....漸縮孔
23.....漸開孔	25.....氣泡
30.....壓電板	40.....輸入埠
50.....儲存容器	
L.....微液滴	H.....液面高度差

玖、申請專利範圍：

1. 一種自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中包括：

一腔體，其外圍形成一殼體；及

數個噴孔，設於殼體之側面；及

一壓電板，設於腔體內，其一端與殼體結合成一固定端，另一端為自由端；及

一輸入埠，設於壓電板固定端之側邊，可使壓電板產生彎曲變形；及

一儲存容器，內容裝有液體，其液面與腔體之液面保持預定高度差。

2. 一種自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中包括：

一腔體，其外圍形成一殼體；及

複數個噴孔，設於殼體之側面；及

一壓電板，設於腔體內，其一端與殼體結合成一固定端，另一端為自由端；及

一輸入埠，設於壓電板固定端之側邊，可使壓電板產生彎曲變形。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中壓電板係由複數層不同壓電材質之薄片所組成。

4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中該噴孔設於殼體之下方。

5. 如申請專利範圍第 1 或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中噴孔本身形成液體氣體交換自動負

壓平衡機制。

6. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中噴孔同時設計成漸縮孔與漸闊孔。
7. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中壓電板作動位移方向與噴孔之中心線垂直。
8. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中噴孔係由腔體至大氣之漸縮孔設計，可以增加噴射效率。
9. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中噴孔係由腔體至大氣之漸闊孔設計，使外界氣泡容易進入腔體，以平衡腔體壓力。
10. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中壓電板與噴孔片有一間隙，使得壓電板可以受到彎曲變形。
11. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中壓電板自由端向噴孔片彎曲變形時，使得液體受擠壓，微液滴自腔體之噴孔噴出殼體外部。
12. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之自動負壓平衡之微液滴噴射裝置，其中壓電板自由端反向彎曲時，將空氣自噴孔吸入腔體內，可平衡殼體內之壓力。

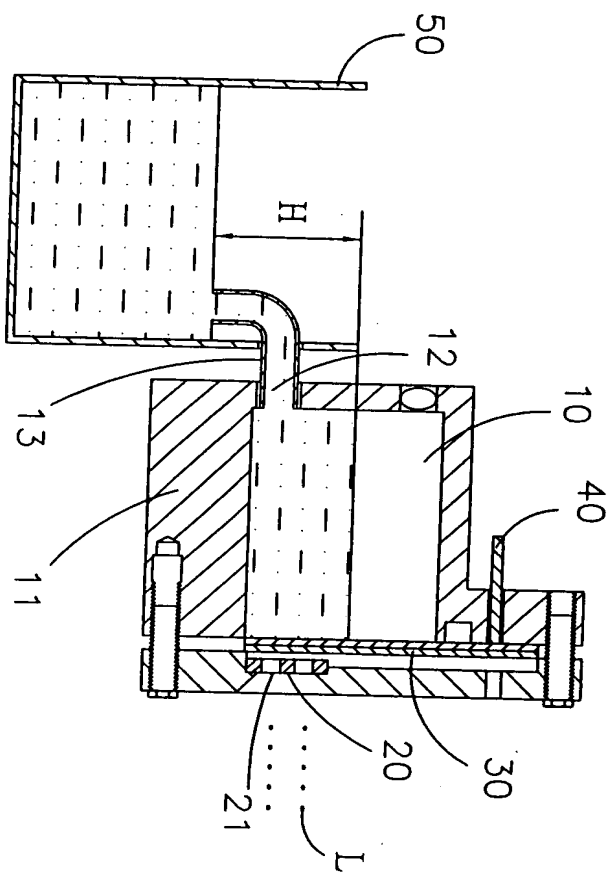


圖 1

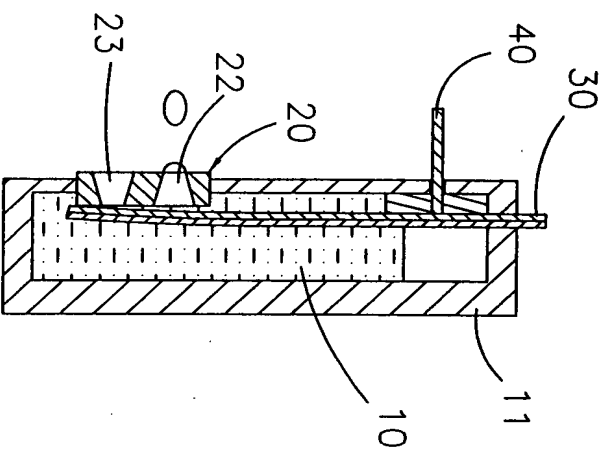


圖 2

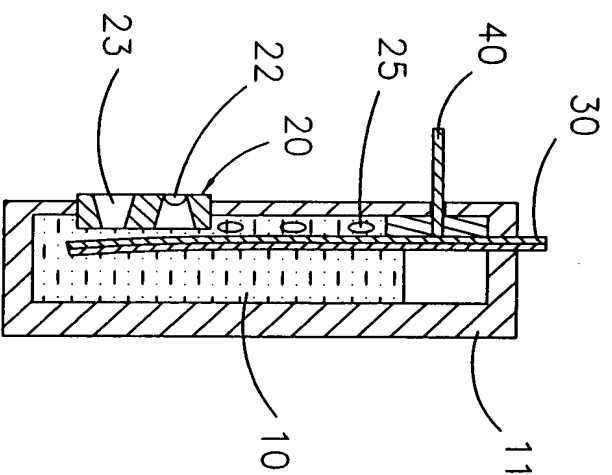


圖 3

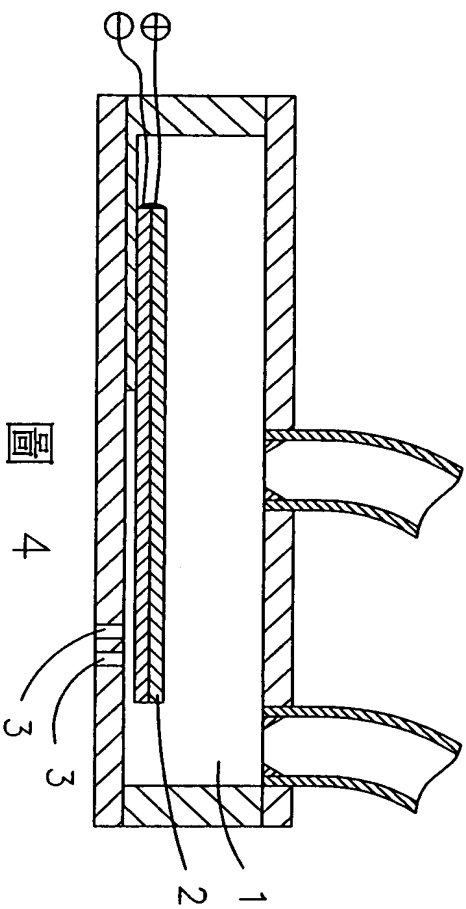


圖 4  
(PRIOR ART)

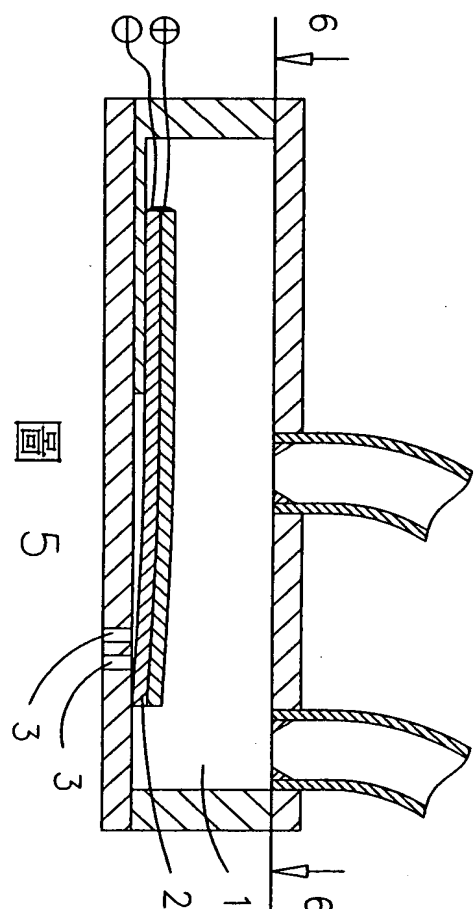


圖 5  
(PRIOR ART)



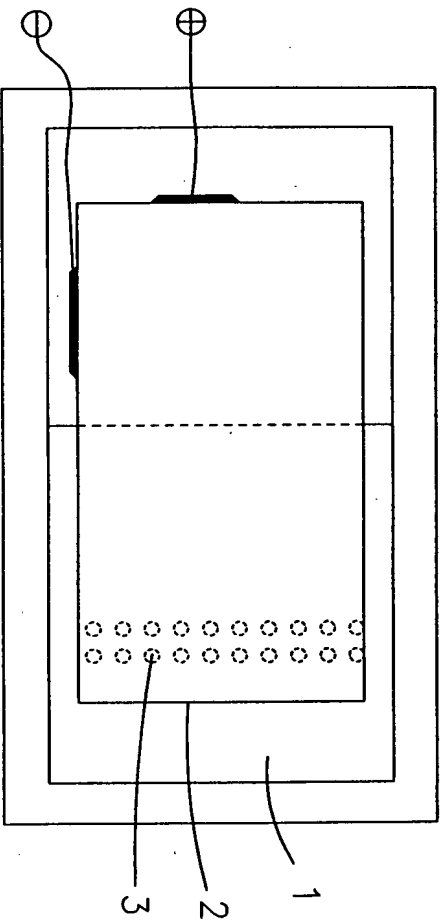


圖 6  
(PRIOR ART)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**